
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2006/2007

April 2007

**EAL 335/4 – KEJURUTERAAN PENGANGKUTAN DAN
LALULINTAS**

Masa : 3 jam

Please check that this examination paper consists of FIFTEEN printed pages including appendices before you begin the examination.

[Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA BELAS muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

Instructions: Answer **FIVE** (5) questions only. All questions carry the same marks.

*[**Arahan:** Jawab **LIMA** (5) soalan sahaja. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama.]*

You may answer the question in English except one question should be answered in Bahasa Malaysia.

[Anda dibenarkan menjawab soalan dalam Bahasa Inggeris kecuali satu soalan mestilah dijawab dalam Bahasa Malaysia.]

Write the answered question numbers on the cover sheet of the answer script.

[Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.]

1. [a] Masa perjalanan merupakan satu penunjuk yang penting terutamanya dalam menentukan prestasi pengangkutan awam. Berbantuan lakaran, terangkan komponen-komponen masa perjalanan yang digunakan sebagai penunjuk prestasi pengangkutan awam.

(6 markah)

Travel time is an important indicator especially in determining the performance of public transportations. From your sketches, explain the components of travel time used as indicators on the performance of public transportations.

- [b] Anda telah menerima satu projek untuk mengkaji impak lalu lintas sekitar Kampus Kejuruteraan, USM disebabkan oleh suatu skim perumahan baru yang akan dibina bersebelahan dengan Taman Pekaka. Skim perumahan berkenaan dijangka siap pembinaannya menjelang tahun 2015. Huraikan secara terperinci prosedur kajian impak lalu lintas yang harus dijalankan termasuk data-data yang perlu diceraap serta faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam analisis.

(8 markah)

You are given a project to assess the traffic impact surrounding the Engineering Campus, USM due to a housing scheme which will be built beside Taman Pekaka. The housing scheme is expected to be completed by year 2015. Therefore, explain in details the procedure of the study, including the kind of data needed and the factors that should be considered in the analysis.

- [c] Apakah yang dimaksudkan dengan istilah 'pengangkutan pintar'? Bagaimanakah pengangkutan pintar ini dapat diaplikasikan di Pulau Pinang. Berikan contoh-contoh yang sesuai. Pada pendapat anda, bincangkan bagaimana pengangkutan pintar ini akan menyelesaikan masalah kesesakan lalu lintas di kawasan Pulau Pinang?

(6 markah)

What is the meaning of the term 'intelligent transportation'? How would the intelligent transportation be implemented in Penang Island? Give appropriate examples for your explanation. In your opinion, discuss how the intelligent transportation would be able to solve the problem of traffic congestions in Penang area.

2. [a] Apa pendapat anda tentang tren penambahan pendaftaran kenderaan dan penggunaan kereta di negara kita. (5 markah)

Provide your views on the increasing trend of the vehicle registration and vehicle usage in our country.

- [b] Bincangkan bagaimana tren ini mempengaruhi keadaan pengangkutan di negara dari aspek kelancaran lalu lintas, keselamatan dan aspek pencemaran persekitaran. (10 markah)

Discuss how this trend will influence the state of our transport system in the country from the aspects of traffic flow, safety and impacts to the environment.

- [c] Pilih satu dari tiga aspek dalam Soalan 2b. Senarai serta bincangkan strategi yang boleh diperkenalkan untuk menyelesaikan masalah ini. (5 markah)

Choose one from the three aspects listed in Question 2b. List and discuss the strategies that can be introduced to solve these problems.

3. Jadual 1 menyenaraikan beberapa nilai keanjalan dari beberapa buah negara di dunia. Anda dikehendaki membuat analisis dan membandingkan nilai keanjalan di antara negara-negara yang ada.

Table 1 lists several elasticity values for various countries of the world. You are to carry out an analysis to compare the elasticity values of different countries.

- (a) Buat kesimpulan tentang sekurang-kurangnya dua jenis keanjalan (mengikut senarai pembolehubah yang ada). (10 markah)

Make conclusions of at least two types of elasticity (based on the available variable).

- (b) Bincangkan implikasi nilai keanjalan ini terhadap kesan yang bakal dialami di negara-negara berkenaan. (5 markah)

Discuss the implication these elasticity values will have on the country in terms of transportation.

(c) Berikan formula umum untuk keanjalan lengkok.

(5 markah)

Provide the general formula for arc elasticity.

Jadual 1: Nilai keanjalan untuk beberapa pembolehubah dari beberapa negara di dunia

Table 1: Elasticity values for several variables for selected countries of the world

Permintaan perjalanan (Demand)	Jenis keanjalan (Elasticity type)	Pembolehubah (Variable)	Nilai (Value)	Negara (Country)
Bas (Bus)	Terus (Direct)	tambang bas (bus fare)	-0.33 -0.37 -0.27 -0.21	U.K. Australia U.S.A. Kuala Lumpur
Bas (Bus)	Terus (Direct)	kilometer-kenderaan (vehicle-kilometres)	0.83 1.20 0.85	U.K. Australia U.S.A.
Bas (Bus)	Terus (Direct)	jarak kepala bas (bus headway)	-0.50 -0.20	U.K. U.S.A.
Bas (Bus)	Terus (Direct)	masa berjalan kaki (walking time [access])	-0.14 -0.10 -0.22	U.K. U.S.A. Kuala Lumpur
Bas (Bus)	Terus (Direct)	masa menunggu (bus bus waiting time)	-0.63 -0.10 -0.09	U.K. U.S.A. Kuala Lumpur
Bas (Bus)	Terus (Direct)	masa di dalam bas (bus in vehicle time)	-0.45 -0.28 -0.39 -0.15	U.K. U.S.A. U.S.A. Kuala Lumpur

4. [a] Kajian laju perjalanan telah dibuat di sebatang jalan raya pada waktu puncak dengan menggunakan kaedah pemerhati bergerak. Sebanyak 8 laluan telah dibuat untuk satu arah jalan yang menghubungkan titik A dan B yang berjarak 5.5 km. Keputusan ditunjukkan dalam Jadual 2 dan 3.

- i) Kira laju perjalanan dari A ke B (5 markah)
 ii) Kira laju perjalanan dari B ke A (5 markah)

Vehicle floating study was carried out along a stretch of road during peak hour. The distance between A and B is 5.5 km. Results are shown in Table 2 and 3.

- i) Estimate travel speed from A to B
 ii) Estimate travel speed from B to A

Jadual 2 : Dari A ke B
Table 2 : From A to B

Perjalanan (Journey)		Bilangan Kenderaan (No. of Vehicles)		Bertembung (Opposed)
Mula (Start)	Akhir (End)	Memotong (Overtaking)	Dipotong (Overtaken)	
7.00	7.12	4	4	344
7.26	7.39	5	3	365
7.53	8.08	3	5	411
8.24	8.38	6	4	356
8.56	9.06	6	3	305
9.22	9.33	5	4	306
9.45	9.54	6	4	304
10.08	10.17	9	3	318

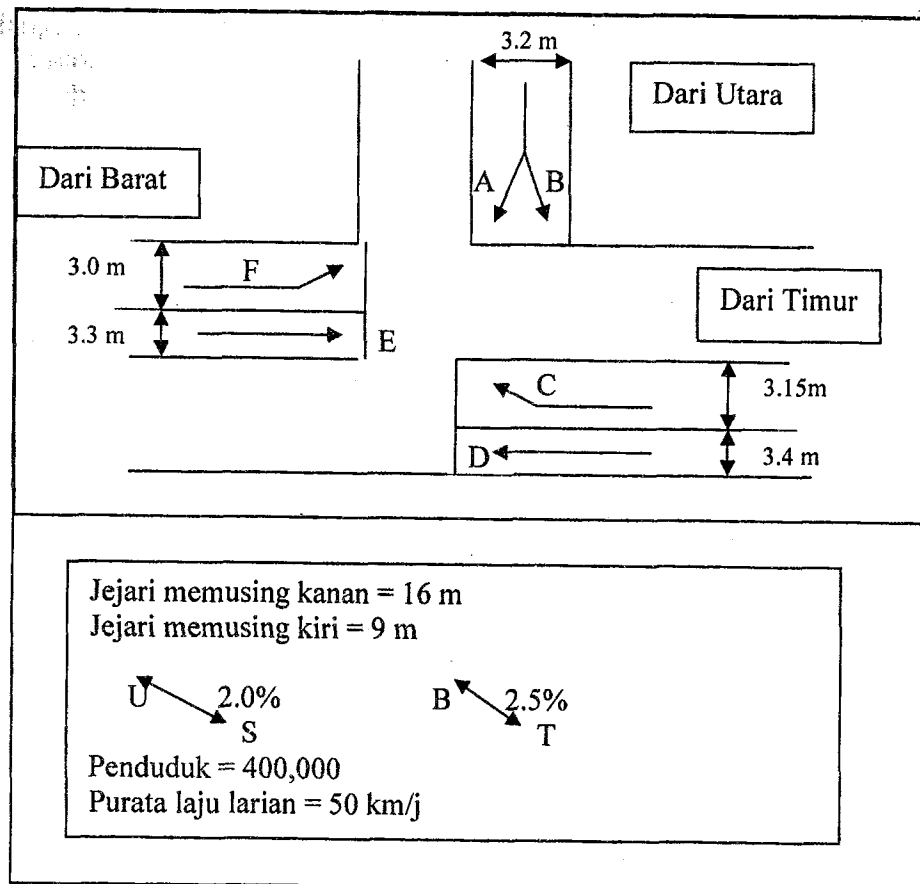
Jadual 3 : Dari B ke A
Table 3 : From B to A

Perjalanan (Journey)		Bilangan Kenderaan (No. of Vehicles)		Bertembung (Opposed)
Mula (Start)	Akhir (End)	Memotong (Overtaking)	Dipotong (Overtaken)	
7.15	7.23	3	3	455
7.42	7.49	4	5	343
8.13	8.21	4	3	327
8.42	8.53	5	4	421
9.09	9.19	3	4	412
9.35	9.42	3	4	389
9.57	10.05	2	2	431
10.20	10.27	3	3	398

4. [b] Agihkan masa hijau berkesan bagi persimpangan berlampu isyarat menggunakan kaedah Arahan Teknik (Jalan) JKR. Rekabentuk hendaklah dibuat untuk tahun 2009. Isipadu lalu lintas ditunjukkan dalam Jadual 4. Lakaran geometri Simpang Tiga ditunjukkan dalam Rajah 1. Kadar pertumbuhan lalu lintas adalah 4% setahun. Gunakan Jadual 5, 6, 7, 8, 9 dan 10 untuk penyelesaian anda. FWP adalah 0.98.

(10 markah)

Calculate effective green time using Arahan Teknik (Jalan) JKR method. Design the traffic light junction for the year 2009. Traffic Volume for the junction for the year 2004 is as shown in Table 4. The geometric layout of Junction Tiga is as shown in Figure 1. Traffic growth rate is 4% annually. PHF is 0.98. Use Table 5, 6, 7, 8, 9 and 10 for your calculation.



Rajah 1: Lakaran Geometri Simpang Tiga
Figure 1 : Geometric Sketch of Simpang Tiga

5. [a] Sekiranya persimpangan keutamaan dikaji, kira aliran konflik dan kapasiti rezab bagi tahun 2009. Gunakan isipadu lalu lintas seperti dalam Jadual 5. Lakaran geometri Simpang Tiga ditunjukkan dalam Rajah 1. Kadar pertumbuhan lalu lintas adalah 4% setahun. Gunakan Jadual 9 dan 10 serta Rajah 4 dan 5.

(10 markah)

If the junction is analysed as a priority junction, calculate the conflict flow and reserve capacity for the junction for the year 2009. Use traffic volume as shown in Table 5. The geometric layout of Junction Tiga is as shown in Figure 1. Traffic growth rate is 4% annually.

5. [b] Kajian lalu lintas telah dijalankan untuk mendapatkan hubungan antara laju purata ruang, aliran dan ketumpatan. Hasil kajian ditunjukkan dalam Jadual 4. Dengan menganggapkan hubungan antara laju dan ketumpatan adalah lurus, tentukan laju aliran bebas dan ketumpatan tepu. Tentukan juga aliran maksimum untuk kajian tersebut. Tentukan laju apabila aliran ialah 3500 kend/j.

(10 markah)

Traffic study has been carried out to determine the relationship between speed, flow and density. Average speed and flow are as shown in Table 4. Assume that the relationship between speed and density is linear, determine free flow speed, jam density, and maximum flow. Estimate the average speed when the flow is 3500 veh/h.

Jadual 4: Data lalu Lintas di sebatang jalan raya
Table 4: Traffic Data on a stretch of road

Laju Purata (km/j) Average speed (km/h)	Aliran (ken/j) Flow (Veh/h)
39.50	2246
37.20	2128
42.00	2000
36.00	2120
46.30	2398
54.00	2260
41.20	1607
45.00	1873
50.00	2100
46.80	1105

6. [a] Sekiranya persimpangan yang anda kaji adalah persimpangan bulatan, agihkan asalan-destinasi untuk tahun 2009 bagi persimpangan tersebut. Isipadu lalu lintas ditunjukkan dalam Jadual 5. Lakaran geometri simpang Tiga ditunjukkan dalam Rajah 2. Kadar pertumbuhan lalu lintas adalah 4% setahun.

(4 markah)

If the junction being analysed is roundabout, develop an origin-destination for the year 2009. Traffic Volume for the junction for the year 2004 is as shown in Table 5. The geometric layout of Junction Tiga is as shown in Figure 2. Traffic growth rate is 4% annually.

6. [b] Merujuk jawapan daripada 6(a), sekiranya $D_l = 53$ m, $D_c = 28$ m, $e = 6.0$ m dan nisbah lebar terhadap panjang bahagian jalinan = 0.5. Tentukan panjang dan lebar kawasan jalinan yang sesuai bagi persimpangan tersebut bagi tahun 2009.

(9 markah)

Based on the answer from part a), determine the length and width of weaving segment for the year 2009.

$D_l = 53$ m, $D_c = 28$ m, $e = 6.0$ m dan ratio of width to length is 0.5.

- [c] Gunakan kaedah US HCM 1994 untuk agihan masa hijau berkesan bagi tahun 2009. Gunakan isipadu lalu lintas seperti ditunjukkan dalam Jadual 5. Lakaran geometri simpang Tiga ditunjukkan dalam Rajah 3. Kadar pertumbuhan lalu lintas adalah 4% setahun. Gunakan rajah fasa dan aliran ketepuan seperti dalam Rajah 2. Anggapkan v/c kritikal = 0.83. Masa hilang adalah 3.0 saat/fasa.

(7 markah)

Use the US HCM 1994 method to estimate green split for the signalised intersection for the year 2009. Traffic volume for the year 2004 is as shown in Table 5. The geometric layout of Junction Tiga is as shown in Figure 2. Traffic growth rate is 4% annually. Figure 3 shows the phase diagram and saturation flow rates. Assume that the v/c critical is 0.83. Lost time is 3.0 sec/phase.

LAMPIRAN**Jadual 5: Bilangan Kenderaan Pada Tahun 2006 di Persimpangan Tiga**

Jenis Kenderaan	Bilangan Kenderaan bagi setiap Arah Pergerakan					
	A	B	C	D	E	F
Motorsikal	45	55	99	135	113	113
Kereta	110	140	189	156	239	212
Lori Sederhana	28	10	43	29	29	22
Treler	5	3	5	3	8	4
Bas	4	5	4	3	4	1

Jadual 6

W (m)	S (ukp/jam)
3.0	1845
3.25	1860
3.5	1885
3.75	1915
4.0	1965
4.25	2075
4.5	2210
4.75	2375
5.0	2560
5.25	2760

Jadual 7

Nilai Cerun	Faktor Pembetulan
+5%	0.85
+4%	0.88
+3%	0.91
+2%	0.94
+1%	0.97
0%	1.00
-1%	1.03
-2%	1.06
-3%	1.09
-4%	1.12
-5%	1.15

Jadual 8

Nilai Jejari	Faktor Pembetulan
$R < 10 \text{ m}$	0.85
$10 \text{ m} < R < 15 \text{ m}$	0.90
$15 \text{ m} < R < 30 \text{ m}$	0.96

LAMPIRAN

Jadual 9

% lalu lintas memusing	Faktor memusing ke kanan	Faktor memusing ke kiri
5	0.96	1.00
10	0.93	1.00
15	0.90	0.99
20	0.87	0.98
25	0.84	0.97
30	0.82	0.95
35	0.79	0.94
40	0.77	0.93
45	0.75	0.92
50	0.78	0.91
55	0.71	0.90
60	0.69	0.89

Jadual 10: Faktor UKP untuk persimpangan berlampu isyarat (Arahan Teknik (Jalan))

Jenis kenderaan	Nilai UKP setara
Kereta penumpang	1.00
Motorsikal	0.33
Van ringan	1.75
Lori sederhana berat	1.75
Kenderaan berat/trelar	2.25
Bas	2.25

Jadual 11: Faktor UKP untuk persimpangan Keutamaan

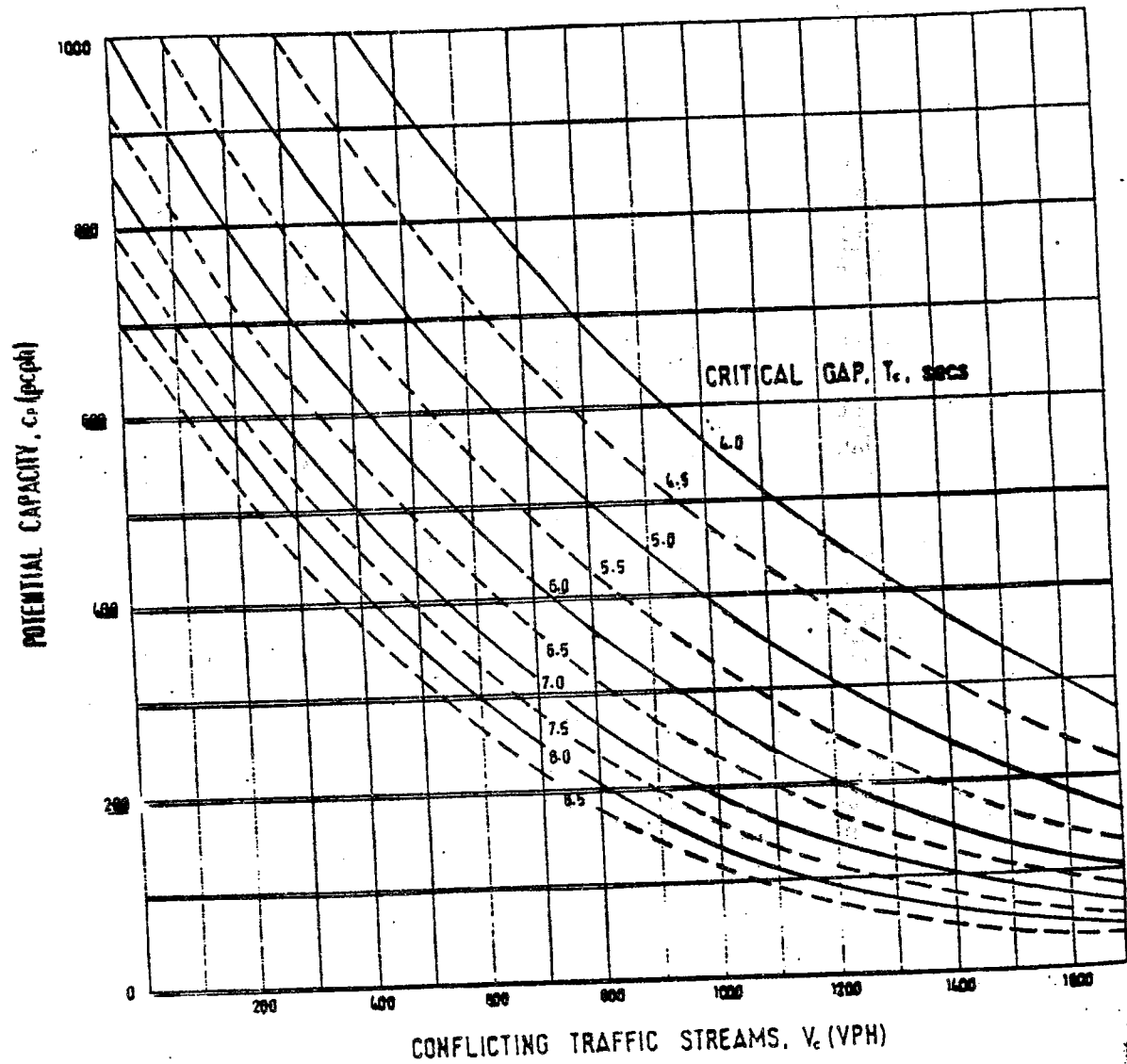
Jenis Kenderaan	Cerun %				
	-4%	-2%	0%	+2%	+4%
Motosikal	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
Kereta	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
SU	1.0	1.2	1.5	2.0	3.0
WB-50	1.2	1.5	2.0	3.0	6.0
Semua kenderaan (jika komposisi tidak diketahui, gunakan 1.1 sebagai Faktor pelarasan)					

LAMPIRAN

Jadual 12: Nilai asas ruang genting

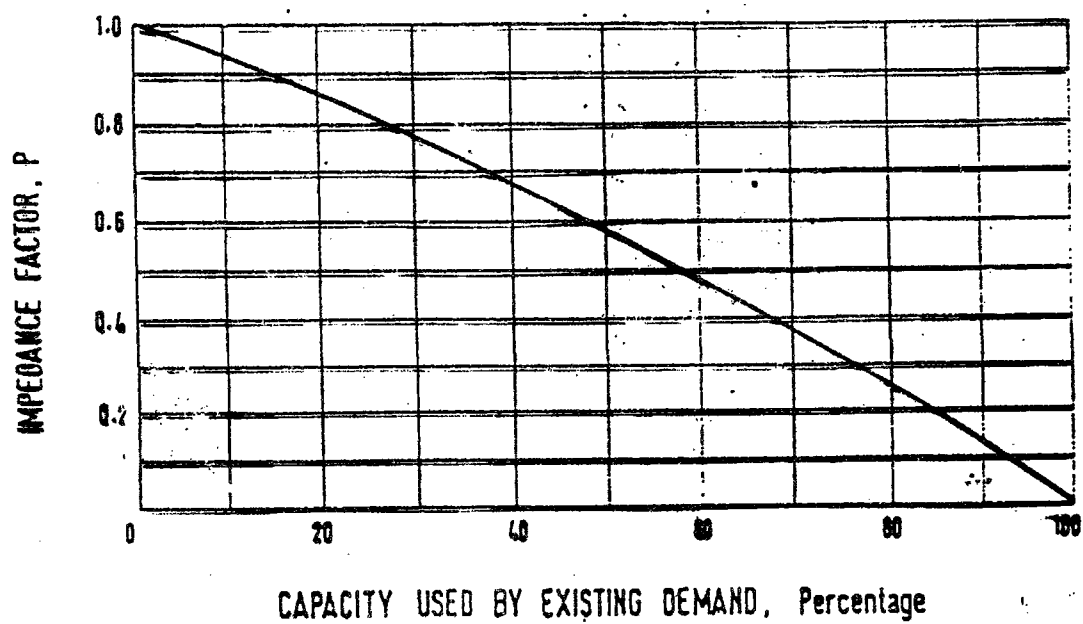
Nilai Asas Ruang Genting untuk Kenderaan Penumpang (Saat)				
Pergerakan kenderaan	Purata laju larian, Jalan Utama			
	50 km/j		90 km/j	
	Bilangan Lorong Di Atas Jalan Utama			
	2	4	2	4
Belok Kiri daripada jalan Minor Tanda Henti	5.5	5.5	6.5	6.5
Tanda Beri laluan	5.0	5.0	5.5	5.5
Belok kanan dari Jalan Utama	5.0	5.5	5.5	6.0
Lintas Jalan Utama Tanda henti	6.0	6.5	7.5	8.0
Beri laluan	5.5	6.0	6.5	7.0
Belok Kiri dari jalan Minor Tanda henti	6.5	7.0	8.0	8.5
Beri laluan	6.0	6.5	7.0	7.5
Pembetulan ke atas ruang genting, saat				
KEADAAN			PEMBETULAN	
Belok kiri dari Jalan Minor: Jejari Bendol Jalan > 15 m atau sudut pusingan < 60°			-0.5	
Belok kiri dari Jalan Minor: Lorong memecut disediakan			-1.0	
Jarak Penglihatan terhad			Up to -1.0	
Semua Pergerakan: Penduduk ≥ 250,000			-0.5	

LAMPIRAN



Rajah 4: Kapasiti Upaya di Simpang Keutamaan

LAMPIRAN



Rajah 5: Faktor Gangguan